

Aus dem Anatomischen Institut der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Bündel und Platten glatter Muskulatur im menschlichen Palatum molle

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von
Wolfgang Schwitalla
aus Riesenbeck

Mainz 1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41556033_0022

Aus dem Anatomischen Institut
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Bündel und Platten glatter Muskulatur
im menschlichen Palatum molle

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der
Johannes-Gutenberg-Universität Mainz den Medizinischen
Fachbereichen

vorgelegt von

Wolfgang Schwitalla
aus Riesenbeck



Mainz 1976

Fachbereichsdekan : Prof. Dr. Dr. J.Grote

1. Gutachter : Prof. Dr. med. Fr.Ehrenbrand

2. Gutachter : Prof. Dr. med. L.Vollrath

Tag der mündlichen Prüfung : 15.12.1976



Bündel und Platten glatter Muskulatur im menschlichen Palatum molle

Das die Pars oralis pharyngis vom Cavum oris trennende Gaumensegel besteht bei Menschen wie bei allen Säugetieren aus der pharyngeal von einer Platte quergestreifter Muskulatur (nebst Sehnen) gelegenen Respirationsschleimhaut mit einer unterhalb der Drüsen gelegenen elastischen Grenzschicht und dem oralwärts gelegenen mehrschichtigen unverhornten Plattenepithel mit einer fettzellreichen, mächtige Schleimdrüsen führenden Submucosa, die durch eine elastische Grenzschicht von der Tunica propria getrennt wird (SCHUMACHER 1927; BOLCK 1955; WATZKA 1974). Abweichend von der gelieferten Schilderung kann bei Vespertilioniden (GROSSER 1900) und beim Elefanten (KÜNZEL und LUCKHAUS 1967) noch Knorpelgewebe vorkommen. Bezüglich des Auftretens lymphatischen Gewebes bzw. einer Tonsilla media s. impar (ILLING 1910) sei auf SCHUMACHER (1927) verwiesen. Die zufällige Beobachtung einer von glatten Muskelzellen gebildeten Platte in einem menschlichen Palatum molle regte entsprechende Untersuchungen an, da in der zugängigen Literatur keinerlei einschlägige Angaben auffindbar waren. Über das Ergebnis sei nachstehend kurz berichtet.

Material und Technik

Es wurden 16 Palata mollia untersucht, die dem Sektionsmaterial des Pathologischen Institutes der Universität Mainz entstammen, dem für die Überlassung

des Untersuchungsmaterials herzlichst gedankt sei. Bei der Entnahme wurden die Gaumensegel jeweils am Übergang zum harten Gaumen und im Bereich der Gaumenbögen oberhalb der Tonsillen abgetrennt. Das so gewonnene Material wurde in Susa fixiert. Nachdem die einzelnen Vela in der Medianebene durchtrennt worden waren, wurden die beiden Hälften in Paraffin eingebettet und von der Mediansagittalen her lückenlose Serienschnitte von 7 - 10 μ m Dicke angefertigt und anschließend mit HE oder nach der Azan- bzw. der Methode nach van GIESON gefärbt. Ungefärbte, entparaffinierte Schnittpräparate wurden zu polarisationsoptischen Untersuchungen (Anisotropie; Bestimmung des relativen optischen Vorzeichens; Überprüfung des Ausfalles der v. EBNERschen Phenolreaktion) herangezogen.

Befunde

Das untersuchte Gewebe setzt sich aus mehr oder weniger langgestreckten, spindelförmigen Zellen

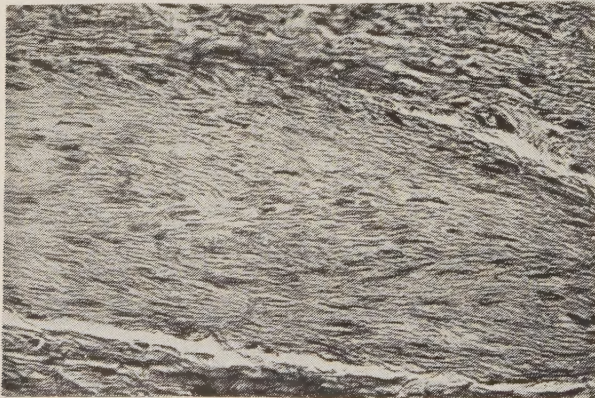


Abb. 1) Palatum molle, Mensch. Pharyngeale Seite. Dicht zu einem Bündel zusammengeschlossene glatte Muskelzellen. Paraffin 8 μ m, HE, 320fach.

mit einem etwas exzentrisch gelegenen, stäbchenförmigen Kern zusammen (Abb. 1), die dank der Oxyphilie ihres Zelleibes sich vom umgebenden Bindegewebe gut abheben. Im Cytoplasma der in Frage stehenden Zellen sind bei starker Vergrößerung längsverlaufende Fibrillen nachweisbar. Bei der Betrachtung im polarisierten Licht wiesen die als glatte Muskelzellen angesprochenen Strukturen eine positive Doppelbrechung in Bezug auf die Längsachse auf. Der Ausfall der v. EBNERSchen Phenolreaktion war negativ, die ausbleibende Umkehr des optischen Vorzeichens läßt das Vorliegen leimgebender Fasern ausschließen. (Die ebenfalls positiv einachsige Doppelbrechung der Myofibrillen wird durch Phenole nicht umgekehrt.)

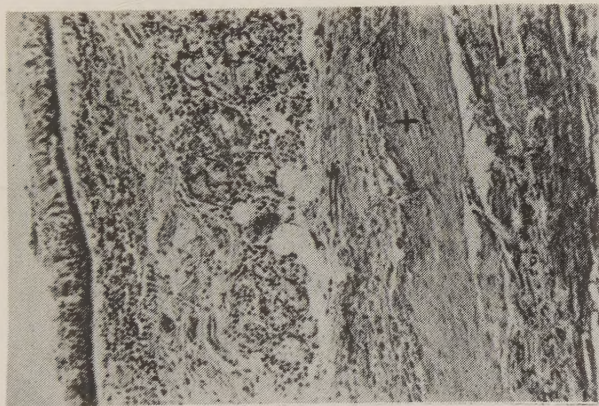


Abb. 2) Palatum molle, Mensch. Die relativ mächtige Platte glatter Muskulatur (+) liegt unterhalb der gemischten Drüsen. Paraffin 8µm, HE, 125fach.

Im Falle der Ausbildung einer relativ mächtigen Platte glatter Muskulatur (Abb. 1) liegt diese auf der pharyngealen Seite zwischen der elastischen Grenzmembran und dem Respirationsepithel unterhalb der gemischten Drüsen (Abb. 2), aber oberhalb der aus quergestreifter Muskulatur und Sehnen gebildeten Platte (Abb. 3) und auch oberhalb der elastischen Grenzschrift. Alle anderen untersuchten Fälle weisen lediglich vereinzelt glatte Muskelzellen oder aus letzteren aufgebaute schwächliche Bündelchen auf oder lassen sie ganz vermissen. In Bezirken, in denen die geschilderte glatte Muskulatur vorliegt, treten die für die Tunica propria charakteristischen gemischten Drüsen vermindert in Erscheinung. Auch verlaufen im Falle der Plattenbildung die einzelnen bindegewebig voneinander getrennten Muskelbündelchen nicht untereinander parallel, sondern muten mehr durchflochten angeordnet an (Abb. 3). Vereinzelt Bündelchen glatter Muskulatur kommen auch oberhalb der gemischten Drüsen unterhalb des Flimmerepithels vor.

Bei der Durchmusterung der orientierten Schnittserien fällt eine vorwiegend sagittale Anordnung der Muskelzüge auf. Verankert sind die Bündel im umgebenden Bindegewebe. Wiederholt sind weichenartige Übergänge von Zügen glatter Muskelbündel untereinander feststellbar. Vereinzelt können die Bündel auch in mehr transversaler Richtung ausscheren. Eine solche Verlaufsrichtung kann bevorzugt im Bereich der Uvula und in Nachbarschaft des Palatum durum beobachtet werden. Für den Fall, daß die in Frage stehenden glatten



Abb. 3) Palatum molle, Mensch. Die aus glatten Muskelzellen gebildete Platte liegt pharyngealwärts von der quergestreiften Muskelplatte und ist aus durchflochten anmutenden Bündeln aufgebaut. Paraffin 8µm, HE, 125fach.

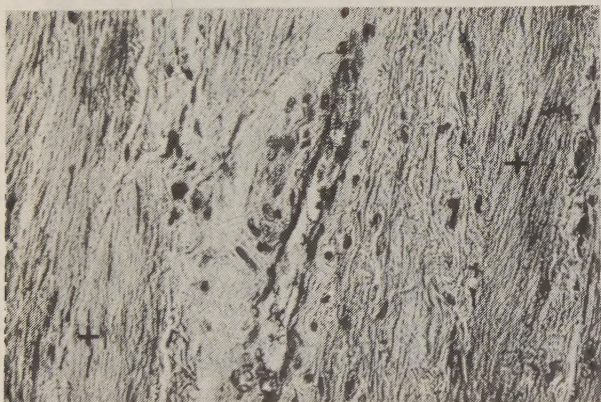


Abb. 4) Palatum molle, Mensch. Glatte Muskelbündel (+) in Gefäßnachbarschaft. Paraffin 8µm, HE, 320fach.

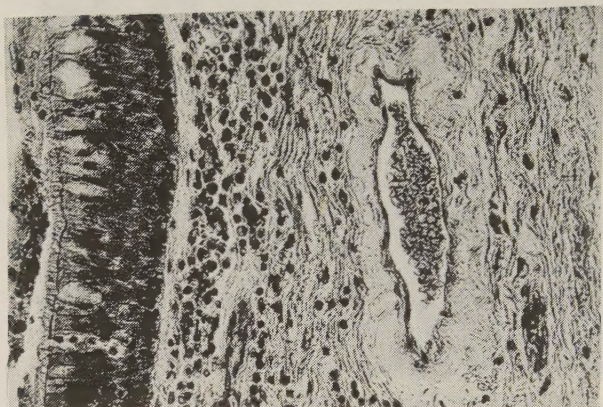


Abb. 5) Palatum molle, Mensch. Gefäß mit Wandhyalinose unter dem Respirationsepithel. Paraffin 8µm, HE, 320fach.

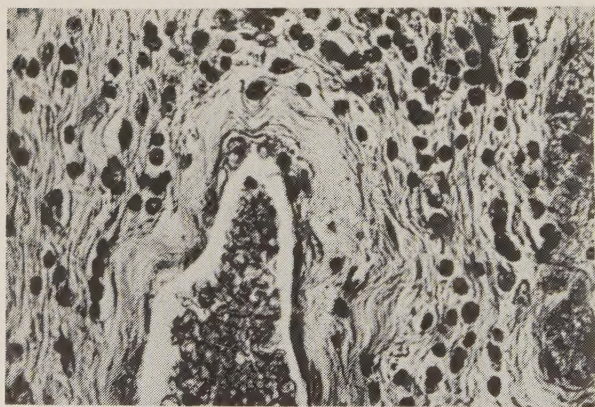


Abb. 6) Palatum molle, Mensch. Gefäß mit Wandhyalinose; in der Umgebung Rundzellinfiltrat. Paraffin 8µm, HE, 675fach.

Muskelbündel in der Nachbarschaft von Gefäßen verlaufen (Abb. 4), lassen erstere keinerlei Beziehungen zu deren Adventitia erkennen. Dies gilt insbesondere für solche in der Umgebung von Gefäßen mit hyalinisierter Wand (Abb. 4 und 5). Ebenso wenig waren Anhaltspunkte für eine Abstammung der in Frage stehenden Muskelzellen von den zahlreichen Rundzellen zu gewinnen (Abb. 6).

Besprechung.

Die Identität der in Frage stehenden Strukturen mit glatten Muskelzellen belegen in spindelförmigen Zellen zentral gelegene stäbchenförmige Kerne, die kräftige Oxyphilie ihres Cytoplasmas, das Vorliegen längsverlaufender fibrillärer cytoplasmatischer Strukturen und schließlich ihr polarisationsoptisches Verhalten (kräftige Anisotropie zwischen gekreuzten Nikols; relatives optisches Vorzeichen positiv zur Längsachse; negativer Ausfall der v.EBNERschen Phenolreaktion: vergl. HÄGGQVIST 1931, 1956; WATZKA 1955; SCHMIDT 1928, 1934, 1937, 1958; KÜNTZEL und SCHWANK 1940).

Das Vorkommen der glatten Muskulatur beschränkte sich auf drei von 17 untersuchten menschlichen Vela palatina. Nur in einem Gaumensegel schlossen sich die glatten Muskelzellen zu einer verhältnismäßig mächtigen Platte zusammen. In den beiden weiteren Fällen konnten nur mehrere, bindegewebig voneinander getrennte Muskelbündel bzw. eine dünne Platte beobachtet werden.

Die Lage der glatten Muskulatur war konstant. Sie wurde ausschließlich auf der pharyngealen Seite

des weichen Gaumens oberhalb der Platte quer-gestreifter Muskulatur angetroffen und lag bei kräftiger Ausbildung deutlich erkennbar in der Regel unterhalb der gemischten Drüsen, aber stets oberhalb der elastischen Grenzschrift. Einzelne Bündel glatter Muskulatur können auch zwischen dem Flimmerepithel und den gemischten Drüsen liegen.

Die Anordnung der glatten Muskulatur ist den Schnittserien zufolge annähernd sagittal. Sowohl zum Palatum durum wie auch zur Uvula hin splitteln die Bündel auf und verlieren sich schließlich im Bindegewebe. Vereinzelt können Züge in mehr transversaler Richtung ausscheren.

Schwierig zu beantworten ist die Frage nach der Herkunft der glatten Muskulatur. Daß es sich bei ihr eventuell um die adventitielle Längsmuskulatur im Flachschnitt getroffener Gefäße handle, konnte durch die Schnittserie ausgeschlossen werden. Auch von der Wandmuskulatur untergegangener Gefäße (ALTSCHUL 1950; EHRENBAND 1957, 1963, 1964a) können die Muskelbündel nicht hergeleitet werden. Zwar wurden in den untersuchten Gaumensegeln häufig Gefäße mit hyalinisierter Wand auch in Nachbarschaft der beschriebenen Bündel und Platten glatter Muskulatur angetroffen, jedoch bestanden zwischen letzteren und der Adventitia der veränderten Gefäße keinerlei morphologische Beziehungen (im Gegensatz zu den Verhältnissen beispielsweise in der Leber: siehe EHRENBAND 1957, 1963, 1964a). Da man in denjenigen Bezirken, in denen die beschriebene glatte Muskulatur besonders ausgebildet war, den Eindruck eines verminderten Vorliegens

der gemischten Drüsen gewann, wurde auch eine mögliche Herkunft der glatten Muskelzellen von myoepithelialen Elementen untergehender oder untergegangener Drüsen berücksichtigt, da ein solcher Übergang von Korbzellen in glatte Muskelzellen vor allem von der Tränendrüse (ZIMMERMANN 1898; BRINKMANN 1914; WATZKA 1955) und der Milchdrüse (EHRENBRAND 1964b) her bekannt ist. Für eine solche Genese ergaben sich jedoch ebensowenig Anhaltspunkte wie für eine Umformung der in den untersuchten Bezirken recht zahlreichen freien Bindegewebs- und Wanderzellen in die in Frage stehende glatte Muskulatur im Sinne von STIEVE (1929). Ob die vorstehend im menschlichen Palatum molle beschriebene glatte Muskulatur mit der beim Huhn bereits im Cavum pharyngis beginnenden und sich in die Muscularis mucosae oesophagei fortsetzenden Muscularis mucosae (HEIDRICH 1905; SCHUMACHER 1927) homologisierbar ist, scheint mehr als zweifelhaft. Verneinen doch SCHUMACHER (1927) u.a. nachdrücklich das Vorkommen einer Muscularis mucosae im Rachenbereich des Menschen wie bei allen Säugetieren; erst in Höhe des Ringknorpels beginnt sie in Form einzelner, durch reichliches Bindegewebe voneinander getrennter Längsbündel, die sich caudalwärts zu einer Platte vereinigen, während die Muscularis propria hier bekanntlich ausschließlich aus quergestreifter Muskulatur besteht (siehe auch KAUFMANN, LIEBER, TARK und STELZNER 1968). (Andererseits "tritt die Muscularis mucosae am Beginn des Oesophagus gewissermaßen an die

Stelle der elastischen Grenzschicht des Schlundkopfes": SCHUMACHER 1927).

Vielleicht darf folgende Auffassung vertreten werden: Nach BOLCK (1955) sowie BOLCK und ARNDT (1954) bleiben auf der pharyngealen Seite des Gaumensegels nach dessen Differenzierung nicht aufgebrauchte Reste des embryonalen Mesenchyms subepithelial und in der Umgebung der gemischten Drüsen liegen. Aus diesem Zellmaterial könnten unserer Auffassung nach einzelne glatte Muskelzellen hervorgehen, die dann und wann in Form schwächtiger Bündelchen vorliegen. Daß letztere schließlich eine solide, einer Muscularis mucosae ähnliche Platte bilden, dürfte beim Menschen nur ausnahmsweise der Fall sein. Eine funktionelle Interpretation der in der vorliegenden Arbeit geschilderten Strukturen ist verständlicherweise nicht möglich.

Zusammenfassung

Im menschlichen Gaumensegel werden auf der pharyngealen Seite gelegene Bündelchen glatter Muskulatur beschrieben, die in einem Einzelfall eine relativ mächtige, einer Muscularis mucosae ähnliche, oberhalb der elastischen Grenzschicht gelegene Muskelplatte bilden.

Literaturverzeichnis

- ALTSCHUL,R.: Selected studies on Arteriosclerosis.
Ch.C.Thomas, Springfield, Ill. 1950.
- BOLCK,F.: Der Verdauungstrakt und die großen Drüsen.
In: Handbuch der Allgemeinen Pathologie. Band III/2,
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1955;
-- und ARNDT,J.: Erkrankungsformen des weichen Gaumens
und der Uvula. Virchows Archiv 325, 131-178 (1954).
- BRINKMANN 1914, zit. nach WATZKA 1955.
- EHRENBRAND,F.: Glatte Muskulatur im Bindegewebe der
menschlichen Leber. Anat. Anz. 104, 381-390 (1957);
-- Morphologische Regulationsmechanismen der Leber-
durchblutung. Fortschr. Med. 80, 711-716 (1963);
-- Zur Struktur der GLISSONschen Dreiecke. Anat. Anz. 103,
317-327 (1964a);
-- Beiträge zur Orthologie der lactierenden Milchdrüse.
(Lichtmikroskopische, elektronenoptische, polarisations-
und fluoreszenzmikroskopische sowie chemohistologische
Untersuchungen). Acta histochem. 18, 1-50 (1964b).
- GROSSER,O.: Zur Anatomie der Nasenhöhle und des Rachens
der einheimischen Chiropteren. Morphol. Jahrb. 29,
1-77 (1900).
- HÄGGQVIST,G.: Gewebe und Systeme der Muskulatur. In:
Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen.
Band II/3, Springer, Berlin 1931;
-- Gewebe und Systeme der Muskulatur. Ergänzung zu
Band II/3. In: Handbuch der mikroskopischen Anatomie
des Menschen. Band II/3, Springer, Berlin-Göttingen-
Heidelberg 1956.
- HEIDRICH,H.: Anatomisch-physiologische Untersuchungen über
den Schlundkopf des Vogels, mit Berücksichtigung der
Mundhöhlenschleimhaut und ihrer Drüsen bei Gallus
domesticus. Vet.med.Diss. Gießen 1905.

IRTING, G.: Über Vorformen und Formation des cytotblastischen Gewebes im Verdauungstractus der Haussäugetiere.

1. Die Mundhöhle. Morphol. Jahrb. 40, 621-655 (1910).

LAUFMANN, P., LIERSE, W., STARR, J., STELZNER, F.: Die Muskelanordnung in der Speiseröhre. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. 40, 3-33 (1968).

KÜNTZ, L. A. und SCHWANK, M.: Die Bildung von Phenol und Phenolnonlack an Kollagen. Collegium 489-499 1940.

MÜNZEL, E. und LUCKHAUS, G.: Vergleichend-anatomische Untersuchung des weichen Gaumens der Säugetiere: Der Gaumenknorpel und der "M. uvulae" des Indischen Elefanten. Anat. Anz. 120, 318-322 (1967).

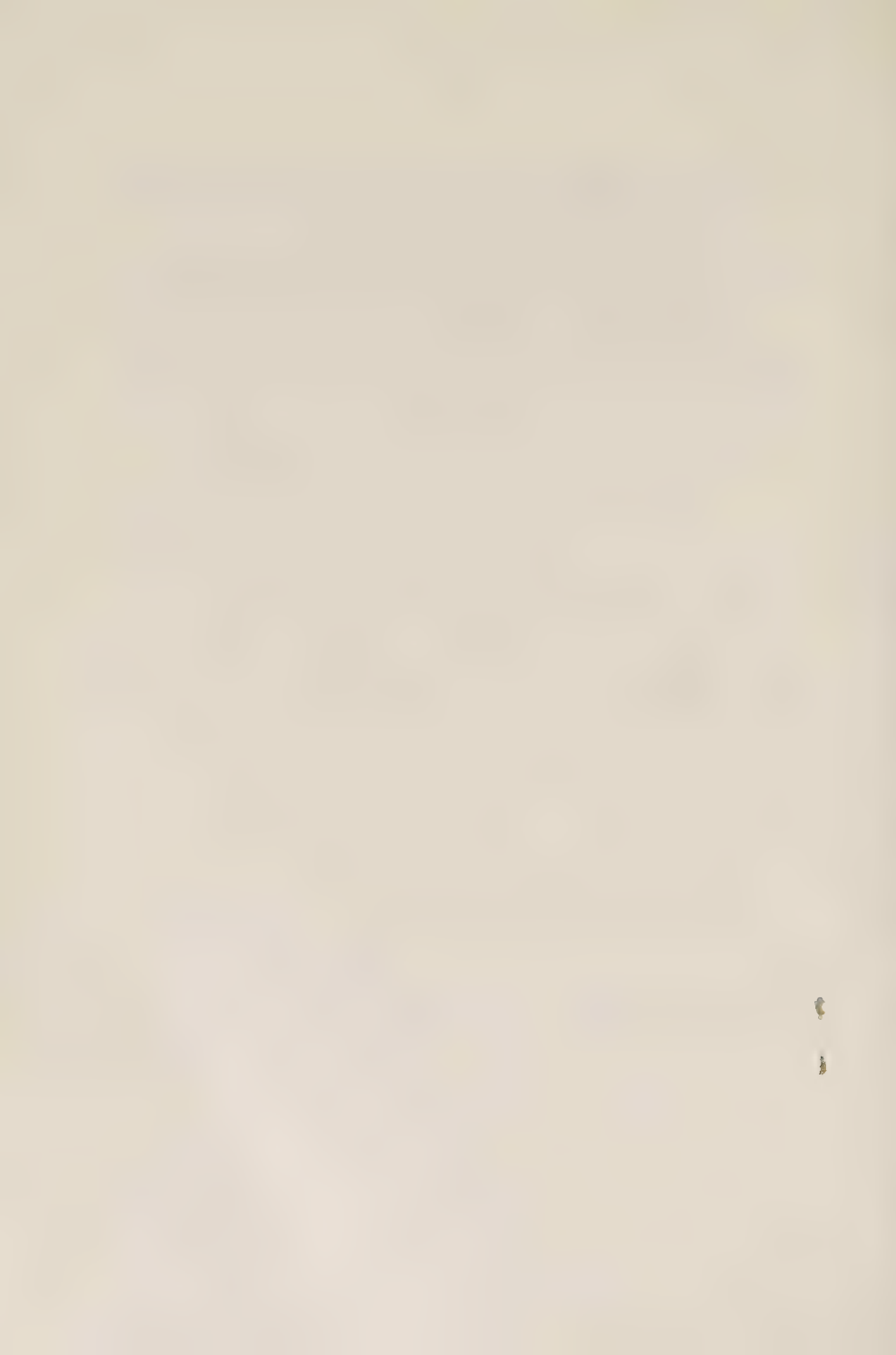
SCHMIDT, W. J.: In: Methodik der wissenschaftlichen Biologie, Bd. 1, 380-417 (1928);

- .- Der submikroskopische Bau der tierischen Gewebe erschlossen aus der Polarisationsmikroskopie. Arch. exper. Zellforsch. 6, 350-366 (1928);
 - .- Polarisationsoptische Analyse des submikroskopischen Baues von Zellen und Geweben. In: ABDERHALDEN, Handb. biol. Arbeitsmethoden. Abt. V Teil 10, 435-665 (1934);
 - .- Neuere polarisationsoptische Arbeiten auf dem Gebiet der Biologie. 1. Bericht. "Protoplasma" 29, 300-312 und 435-467 (1937);
 - .- Anwendung der Polarisationsmikroskopie in der Histochemie. In: Handbuch der Histochemie, Bd. 1, Teil 1. 171-191. Verlag Gustav Fischer, Stuttgart 1958.
- SCHUMACHER, S.: 1.) Die Mundhöhle, 2.) Der Schlundkopf, 3.) Die Speiseröhre. In: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Band V/1, Springer, Berlin 1927.
- STIEVE, H.: Die Neubildung der Muskelzellen in der Wand der schwangeren Gebärmutter. Anat. Anz. 67, 27-35 (1929).

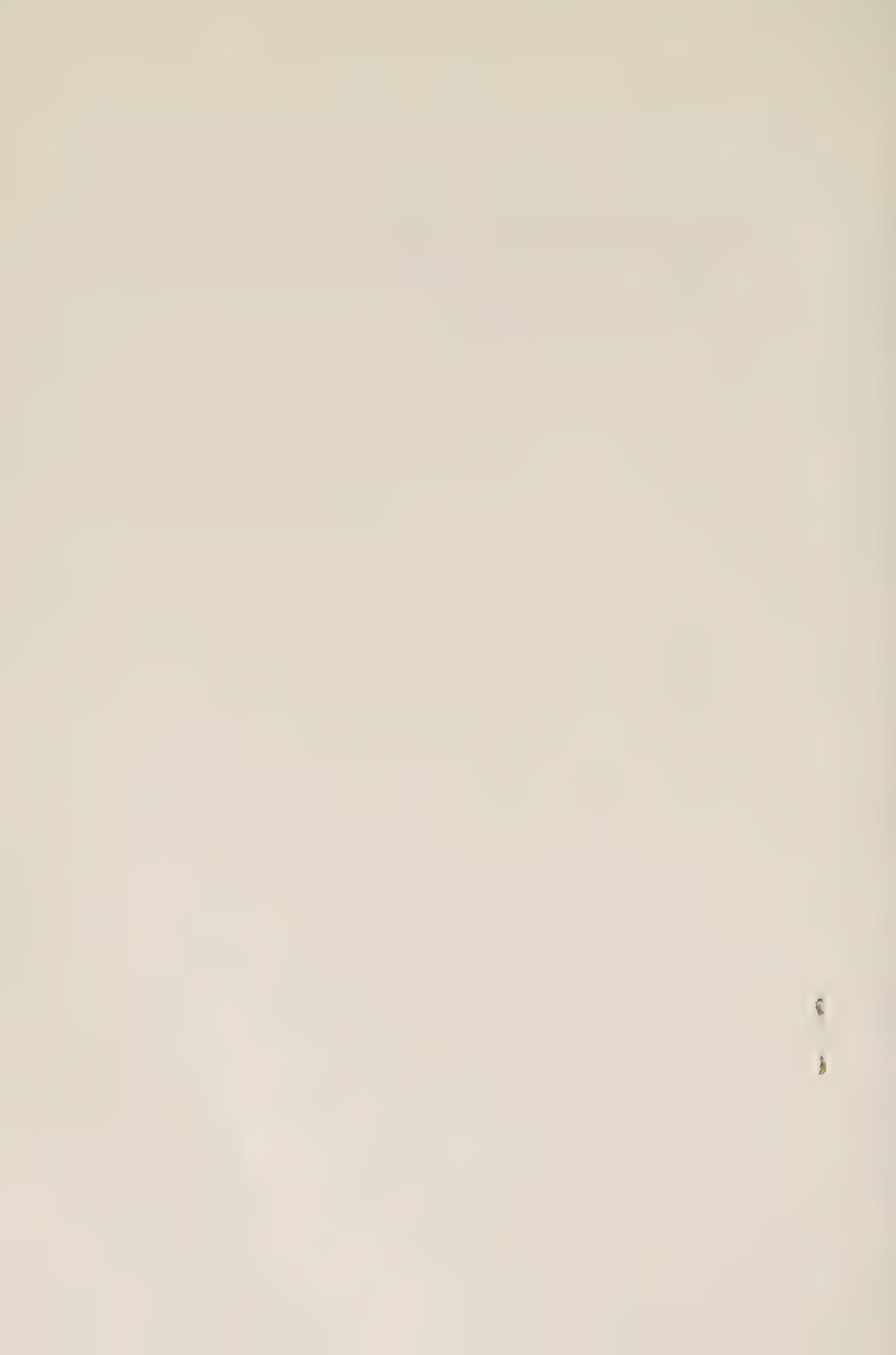
WATZKA, M.: Zellen mit speziellen Funktionen. In: Handbuch der Allgemeinen Pathologie. Band II/1, Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1955;

-. Kurzlehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen. F.K. Schattauer Verlag Stuttgart-New York 1974.

ZIMMERMANN 1898: zit. nach WATZKA 1955.



Mein besonders herzlicher Dank gilt Herrn Prof. Dr. med.
Fr. Ehrenbrand für die Überlassung des Themas und für
seine wertvollen Ratschläge bei der Durchführung sowie
Fertigstellung der Arbeit.



Lebenslauf

Am 1.4.1950 wurde ich in Riesenbeck, Krs. Tecklenburg, geboren. Meine Eltern, Rudolf Schwitalla und Marianne Schw. geb. Gerlach, sind Volksschullehrer. Ostern 1956 begann meine Grundschulzeit an der Volksschule II in Rhedebrügge. Ab Ostern 1961 besuchte ich das altsprachliche Gymnasium Remigianum in Borken bis Untertertia einschließlich. Wegen einer deutlichen Neigung zu den naturwissenschaftlichen Fächern erfolgte Ostern 1965 mein Übertritt zum mathematisch-naturwissenschaftlichen St.-Georg-Gymnasium in Bocholt. Hier bestand ich am 6.5.1969 die Reifeprüfung. Für das Wintersemester 1969/70 schrieb ich mich an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz als Student der Zahnheilkunde ein. Nach dem zweiten bzw. dem fünften Studiensemester legte ich hier die Naturwissenschaftliche Vorprüfung für Zahnmediziner und die Zahnärztliche Vorprüfung ab. Nach fünf weiteren klinischen Studiensemestern bestand ich am 5.11.1974 vor dem Prüfungsausschuß an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz die Zahnärztliche Prüfung. Am 30.12.1974 heiratete ich Fräulein cand.phil. Hildegard Kortboyer. Seit dem 3.2.1975 leiste ich meinen Grundwehrdienst als Stabsarzt und Truppenzahnarzt ab.





Fotodruck: Mainz, Aachen, Malteserstraße 9, am Ponttor, Telefon (02 41) 2 73 05
Betrieb: Neupforte 13, Nähe Markt